Инструкция по эксплуатации

Гравировально-фрезерные станки HIGH-Z

S-400 / S-720 / S-1000

Vor Beginn aller Arbeiten
Betriebsanleitung lesen!

Гравировально-фрезерные станки HIGH-Z S-400 / S-720 / S-1000

1 Общие сведения 6

1.1 Условные обозначения 6
1.2 Информация об инструкции по эксплуатации 6
1.3 Ответственность и гарантийные обязательства 7
1.4 Запасные части 7
1.5 Охрана авторских прав 7
1.6 Утилизация отходов 8

2 Безопасность 9

2.1 Общие сведения 9
2.2 Ответственность эксплуатирующего предприятия 9
2.3 Надлежащая эксплуатация 10
2.4 Безопасность при работе 10
2.5 Средства индивидуальной защиты 10
2.6 Возможные источники опасности в станке 11
2.6.1 Фрезерный электродвигатель и/или блок управления подачей 11
2.6.2 Держатель ножа 11
2.7 Кнопка «Экстренная остановка» 11
2.8 Системное управление 12
2.9 Эксплуатационный персонал 12
2.10 Действия при опасности или несчастном случае 12

3 Технические характеристики 14

3.1 Масса и линейные размеры 14
3.2 Приводы 15
3.3 Характеристики 15

4 Устройство и принцип работы 16

4.1 Устройство 16
4.2 Заводская табличка 17
4.3 Принцип работы 17
4.4 Дополнительные принадлежности 18
4.4.1 Блок управления шаговыми электродвигателями 19
4.4.2 Рабочая площадка 19
4.4.3 Инструмент 19
4.4.4 Z-набор 19

5 Транспортировка, упаковка и хранение 20

5.1 Транспортировка 20
5.2 Правила безопасности 20
5.3 Приемка после транспортировки 20
5.4 Упаковка 21
5.5 Хранение 21

6 Установка и начало работы 22

6.1 Перед установкой 22
6.2 Монтаж гравировально-фрезерного станка 22
6.2.1 Место монтажа 22
6.2.2 Моменты затяжки винтов 23
6.2.3 Температура окружающей среды 23
6.3 Монтажные работы 23

6.4 Кнопка «Экстренная остановка» ... 23
6.5 Электрические соединения ... 24
6.5.1 Подключение шаговых электродвигателей ... 24
6.5.2 Подключение блока управления шаговыми электродвигателями ... 25
6.5.3 Подключение инструментов ... 25
6.6 Рабочая площадка ... 25
6.7 Установка инструментов ... 26
6.8 Начало работы ... 26

7 Порядок работы ... 28

7.1 Эксплуатационный персонал ... 28
7.2 Температура окружающей среды ... 28
7.3 Зажим заготовок ... 28
7.4 Управление работой ... 28
7.5 Эксплуатация в цехе ... 28
7.6 Смена инструментов ... 29
7.7 Принадлежности (дополнительные) ... 29

8 Техническое обслуживание ... 30

8.1 Безопасность ... 30
8.2 Смазочные вещества ... 31
8.3 План технического обслуживания ... 31
8.4 Работы по техническому обслуживанию ... 32
8.5 Контроль после технического обслуживания ... 32

9 Неисправности ... 34

9.1 Действия при неисправностях ... 34
9.2 Неисправности ... 34

10 Запасные части ... 35

1 Общие сведения

1.1 Условные обозначения

В настоящей инструкции по эксплуатации важные указания, касающиеся безопасности и порядка работы, обозначены специальными символами. Эти указания должны быть изучены в обязательном порядке, во избежание несчастных случаев, а также причинения вреда людям или имуществу.

ВНИМАНИЕ!

Этим символом обозначены опасности, которые могут повлечь вред здоровью, ранения, неизлечимые травмы, или даже смерть. Пожалуйста, тщательно изучите указания, касающиеся безопасности, и действуйте в данных случаях с исключительной осторожностью.

ВНИМАНИЕ! Электрическая опасность!

Этим символом обозначены опасные ситуации, связанные с электричеством. Несоблюдение данных указаний по безопасности создает угрозу серьезных травм или смерти. К выполнению работ должны допускаться только специалисты, прошедшие инструктаж по электробезопасности.

ВНИМАНИЕ!

Этим символом обозначены указания, несоблюдение которых может привести к выходу и/или поломке станка.

УКАЗАНИЕ!

Этим символом обозначены советы и информация, которые должны быть изучены для обеспечения бесперебойной и эффективной работы.

1.2 Информация об инструкции по эксплуатации

Настоящая инструкция по эксплуатации служит важным источником информации и справочником для эксплуатирующего персонала, по вопросам установки фрезерного станка и порядка работы. Она позволяет персоналу выполнять работу правильно и безопасно.

Обязательным условием для допуска к работе является знание правил безопасности, которые должны быть изучены при установке и работе станка, а также перед его обслуживанием. По этой причине, инструкция по эксплуатации начинается с раздела «Безопасность». Последующие разделы содержат основные сведения для эксплуатирующего персонала.

Во избежание нарушений правил эксплуатации настоящая инструкция по эксплуатации должна храниться недалеко от станка, и быть доступна персоналу для ознакомления в любой момент. Правила, касающиеся предотвращения несчастных случаев и общей безопасности, должны строго соблюдаться во время работы.

УКАЗАНИЕ!

Рисунки, приведенные в настоящей инструкции по эксплуатации, могут иметь отклонения от действительной конструкции станка.

В дополнение к настоящей инструкции по эксплуатации, действительны также инструкции по эксплуатации отдельных компонентов станка. Указания, приведенные в них, в особенности правила безопасности, должны соблюдаться.

1.3 Ответственность и гарантийные обязательства

Все описания и указания по работе, техническому обслуживанию и уборке станка даны на основе опыта и знаний, имеющихся у изготовителя на настоящий момент.

Изготовитель оставляет за собой право вносить технические изменения в конструкцию станка, в связи с постоянным совершенствованием оборудования.

Переводы инструкций и других документов выполнены изготовителем с максимальной эквивалентностью. Тем не менее, изготовитель не несет ответственности за возможные ошибки, допущенные при переводе. При рассмотрении гарантийных случаев инструкция, изданная на немецком языке, имеет приоритетное значение.

Представленные тексты и рисунки не обязательно полностью соответствуют поставленному оборудованию. Чертежи и рисунки не выполнены в масштабе 1:1.

Настоящая инструкция по эксплуатации должна быть тщательно изучена до начала эксплуатации!

Изготовитель не несет никакой ответственности за любой ущерб или иной вред, причиненный вследствие несоблюдения настоящей инструкции по эксплуатации.

Строго запрещается передача настоящей инструкции по эксплуатации третьей стороне; несоблюдение настоящего требования является основанием для предъявления изготовителем требований о возмещении ущерба.

1.4 Запасные части

Пожалуйста, используйте только оригинальные запасные части, выпущенные изготовителем.

ВНИМАНИЕ!

Выход из строя некачественных запасных частей сторонних производителей может привести к выходу из строя всего станка. В случае использования запасных частей сторонних производителей все обязательства изготовителя, такие, как гарантия, сервисные контракты и т.д., прекращаются без предварительного уведомления.

1.5 Охрана авторских прав

Настоящая инструкция по эксплуатации является конфиденциальной, и может использоваться только допущенными лицами. Доступ к настоящей инструкции третьей стороне может быть предоставлен только после письменного разрешения изготовителя.

Все документы защищены Актом об авторском праве ФРГ.

Распространение или копирование документов или их части, а также передача или иное использование их содержания запрещается, кроме исключений, оговоренных особо.

Несоблюдение настоящего требования признается нарушением авторских прав, и является основанием для предъявления требований о возмещении ущерба.

Изготовитель оставляет за собой право применения прав на промышленную собственность.

1.6 Утилизация отходов

– Консерванты и чистящие вещества должны утилизироваться в соответствии с действующим законодательством об охране окружающей среды.
– Смазочные вещества должны утилизироваться в соответствии с действующим законодательством об охране окружающей среды.

2 Безопасность

В настоящем разделе приведен обзор всех важных вопросов безопасности.

В дополнение, соответствующие разделы содержат более детальные указания по безопасности, отмеченные соответствующими символами. Кроме того, указания, приведенные в виде пиктограмм и обозначений на самом станке, должны также соблюдаться, и должны постоянно быть доступны для чтения.

Соблюдение всех инструкций по безопасности позволяет персоналу работать с оптимальной защитой от опасности, и обеспечивает безопасную и бесперебойную работу станка.

2.1 Общие сведения

Станок обладает достаточной надежностью, в соответствии с действующими техническими правилами. Тем не менее, станок может быть источником опасности, при эксплуатации неподготовленным персоналом, нарушениях правил эксплуатации, или использовании станка не по назначению.

Каждое лицо, допускаемое к работе на станке, должно изучить и понять настоящую инструкцию по эксплуатации до начала работы. Настоящее требование должно выполняться также и в том случае, если данное лицо уже имеет опыт работы на аналогичном оборудовании, либо было допущено изготовителем оборудования.

Знание настоящей инструкции по эксплуатации является обязательным условием для предотвращения опасностей для персонала, а также ошибок при работе и, как следствие, для обеспечения безопасной и бесперебойной работы станка.

Во избежание возникновения опасности, и для обеспечения оптимальной производительности, никакие изменения не должны вноситься в конструкцию станка, без явно выраженного разрешения изготовителя.

Все знаки безопасности и правил работы, нанесенные на станок, должны быть постоянно в состоянии, доступном для чтения. Поврежденные или неразборчивые знаки должны быть немедленно заменены.

Все указания по настройке и регулировке, приведенные в настоящей инструкции по эксплуатации, должны соблюдаться.

Изготовитель рекомендует эксплуатирующему предприятию получать от персонала письменное подтверждение об изучении настоящей инструкции по эксплуатации.

2.2 Ответственность эксплуатирующего предприятия

Настоящая инструкция по эксплуатации и инструкции по эксплуатации частей станка должны храниться недалеко от станка, и быть доступны для персонала, осуществляющего установку, эксплуатацию, обслуживание и уборку станка, в любой момент.

Работа станка допускается только в технически соответствующих и постоянных условиях. Защитные приспособления должны быть доступны в любое время, их исправность должна регулярно проверяться.

Настоящая информация, приведенная по вопросам безопасности работы, основана на законодательстве Европейского Союза, и действительна на дату изготовления станка. Во время эксплуатации станка эксплуатирующее предприятие обязано следить за изменениями в законодательстве по вопросам безопасности, и вносить соответствующие поправки в свои правила безопасности. За пределами Европейского Союза настоящие правила подлежат применению в месте установки станка. Требования местного законодательства также должны соблюдаться.

В дополнение к требованиям по безопасности работы, приведенным в настоящей инструкции по эксплуатации, также должны соблюдаться общие требования по безопасности и предотвращению несчастных случаев, а также законодательство об охране окружающей среды.

Эксплуатирующее предприятие и персонал, допущенный им к работе, несет ответственность за правильную эксплуатацию станка, а также за ясное определение ответственности в вопросах установки, эксплуатации, технического обслуживания и уборки станка.

Указания, приведенные в настоящей инструкции по эксплуатации, должны соблюдаться полностью и без исключений.

Кроме того, эксплуатирующее предприятие должно обеспечить:

- при оценке возможных опасностей, в соответствии с законодательством об охране труда – точное определение, какие опасности могут возникнуть вследствие специфики условий работы в месте установки станка;
- все дополнительные инструкции и инструкции по безопасности, составленные в результате оценки возможных опасностей в месте установки станка, должны быть учтены в инструкции по эксплуатации, в соответствии с правилами, касающимися рабочих приспособлений.

2.3 Надлежащая эксплуатация

Изготовитель гарантирует работоспособность станка только в случае его надлежащей эксплуатации и в соответствии с настоящей инструкцией по эксплуатации.

Под «надлежащей эксплуатацией» также понимается соблюдение инструкций, касающихся сборки, эксплуатации, обслуживания и уборки.

Любое иное использование станка запрещается и расценивается как ненадлежащая эксплуатация! Любые требования о возмещении ущерба, возникшего вследствие ненадлежащей эксплуатации, направленные изготовителю и/или его представителям, будут отклонены. Ответственность за ущерб, возникший вследствие ненадлежащей эксплуатации, несет только эксплуатирующее предприятие.

Станок предназначен для установки в цех и не имеет отдельных средств контроля. Присутствия эксплуатирующего персонала во время работы не требуется. Эксплуатирующее предприятие обязано установить соответствующие защитные приспособления, обеспечивающие возможность немедленной остановки станка в случае опасности или неполадок.

2.4 Безопасность при работе

Избежать опасности для людей или оборудования позволяет соблюдение требований по безопасности работы.

Несоблюдение требований по безопасности работы может стать причиной причинения вреда людям и имуществу, вследствие механического или электрического воздействия, либо выхода станка из строя.

Несоблюдение требований по безопасности работы влечет потерю права на возмещение ущерба.

2.5 Средства индивидуальной защиты

В обязательном порядке, эксплуатационный персонал должен использовать следующие средства индивидуальной защиты при работе на станке:

- плотно прилегающую спецодежду (материал с низкой прочностью на разрыв, без просторных рукавов, не иметь колец на пальцах, и т.д.)
- защитные очки для глаз, для предохранения от отлетающей стружки
- защитные перчатки/рукавицы, для предохранения кожи от ранений
- защитную обувь, для предохранения от падения тяжелых предметов, и скольжения на полу
- защитные наушники, для защиты слуха от шумового воздействия свыше 80 дБ.

2.6 Возможные источники опасности в станке

Станок прошел обследование на предмет возможных источников опасностей при работе. Его разработка и изготовление производились в соответствии с современными техническими знаниями. Тем не менее, определенный риск остается!

В станке имеются острые режущие кромки.

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Части станка с острыми краями и режущие кромки могут нанести ранение. Поэтому обязательно использование защитных перчаток/рукавиц!

2.6.1 Фрезерный электродвигатель и/или блок управления подачей

Станок работает под высоким напряжением.

ВНИМАНИЕ! Электрическая опасность!

Поражение электрическим током может привести к тяжелейшим травмам. При повреждении отдельных частей станка существует опасность поражения электрическим током.

В связи с этим:

- **Перед техническим обслуживанием, уборкой и ремонтом главный выключатель должен быть переведен в выключенное состояние, и должны быть приняты меры для предотвращения неожиданного включения.**
- **Станок должен быть полностью отключен от электрической сети при проведении каких-либо работ с электрическими узлами станка.**
- **Никакие защитные приспособления не могут быть удалены или выведены из работы в результате каких бы то ни было изменений в конструкции станка.**

2.6.2 Держатель ножа

Станок работает с инструментом, имеющим острые режущие кромки.

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Режущие кромки могут нанести ранение. Поэтому, при работе на станке необходимо использовать защитные перчатки/рукавицы.

2.7 Кнопка «Экстренная остановка»

Станок предназначен для установки в цех и не имеет отдельных средств контроля. Эксплуатирующее предприятие обязано обеспечить установку кнопки «Экстренная остановка» в соответствии с правилами предотвращения несчастных случаев. Эксплуатирующий персонал должен быть проинструктирован администрацией предприятия о местонахождении и порядке использования кнопки «Экстренная остановка».

2.8 Системное управление

Станок предназначен для установки в цех и не имеет отдельных средств контроля. Эксплуатирующее предприятие обязано обеспечить установку защитных приспособлений в соответствии с правилами предотвращения несчастных случаев.

В связи с этим, следующие требования должны быть соблюдены:

- в случае внезапного пропадания питающего напряжения, автомат защиты должен отключать все электрические линии. После перерыва в электропитании пуск станка должен происходить плавно, без отклонений от нормального порядка работы.
- автомат защиты должен немедленно срабатывать при коротком замыкании и отключать все электрические линии.
- защитные приспособления станка должны быть включены в автомат защиты.

2.9 Эксплуатационный персонал

К эксплуатации и обслуживанию станка должен допускаться только прошедший инструктаж и квалифицированный персонал. Персонал должен знать о возможных источниках опасностей при работе на станке.

Под «квалифицированным персоналом» понимаются лица, информированные о выполняемой работе и возможных опасностях в случае неправильной эксплуатации станка, а также об имеющихся защитных приспособлениях и мерах предосторожности.

Под «квалифицированным персоналом» понимаются лица, способные обнаружить возникающую опасность, на основе их опыта и знаний, а также знаний правил техники безопасности.

Персонал, не имеющий необходимых знаний, не должен допускаться к работе на станке.

Ответственность за эксплуатацию и техническое обслуживание должна быть четко определена и согласована. Это также важно по причине необходимости обеспечения безопасности, так как нечеткое определение областей ответственности может привести к нештатным ситуациям.

К работе на станке должен допускаться только надежный персонал. Все работы, отрицательно влияющие на безопасность людей, окружающую среду или состояние станка, должны быть запрещены.

Лица, находящиеся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, или под воздействием фармацевтических препаратов, понижающих скорость реакции, не должны допускаться к работе на станке.

При подборе персонала должно соблюдаться соответствующее законодательство страны об охране труда несовершеннолетних лиц.

Эксплуатирующее предприятие должно обращать внимание, чтобы на станке работали только допущенные к работе лица. Не допущенные к работе лица, например, посетители, должны соблюдать соответствующую безопасную дистанцию от станка, во избежание несчастных случаев.

Эксплуатирующее предприятие обязано немедленно извещать об изменениях в конструкции станка, влияющих на его безопасность.

2.10 Действия при опасности или несчастном случае

При возникновении опасности или при несчастном случае станок должен быть немедленно отключен кнопкой «Экстренная остановка».

Это может быть выполнено путем открытия защитной дверцы, оборудованной выключателем, срабатывающим при открытии. Защитные устройства, предназначенные для выполнения экстренной остановки, могут использоваться только при чрезвычайных ситуациях. Использование защитных устройств для обычной остановки станка запрещается.

Будьте постоянно готовы к соответствующим действиям при несчастном случае или возгорании! Набор средств для оказания первой помощи и огнетушитель должны храниться на доступном

расстоянии. Персонал должен быть ознакомлен с местонахождением и порядком пользования устройствами оповещения о чрезвычайной ситуации, а также с порядком оказания первой помощи и выполнения спасательных операций, чтобы обеспечить защиту от опасностей, и грамотность действий при несчастном случае.

3 Технические характеристики

3.1 Масса и линейные размеры

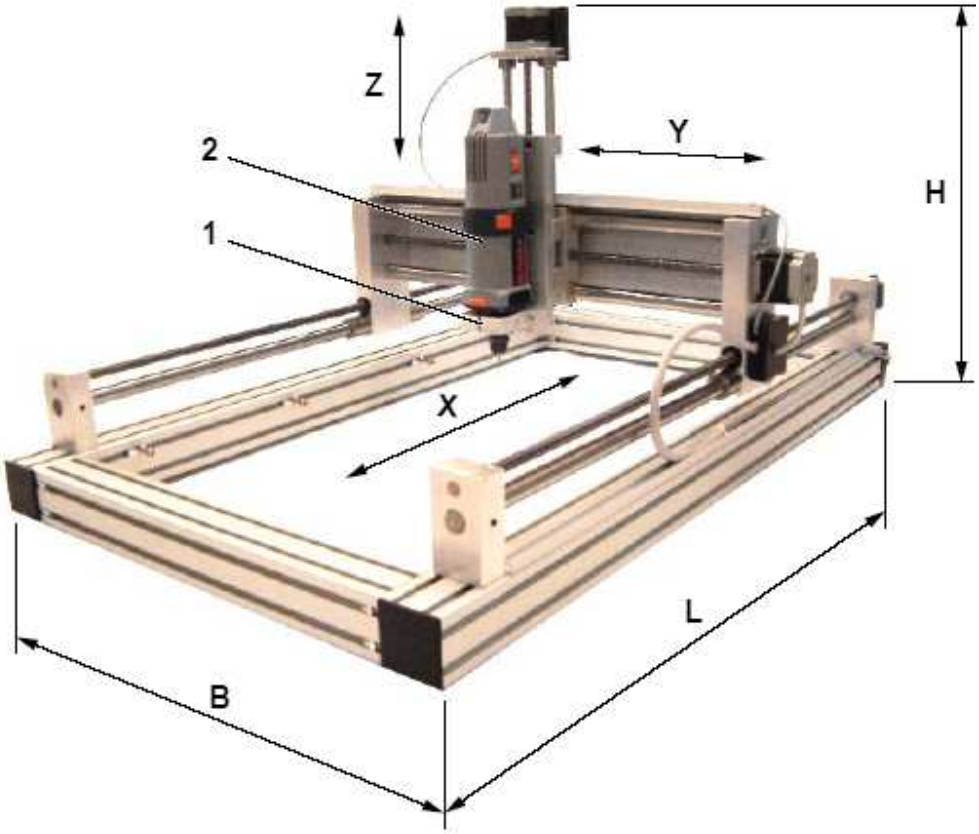

Рис. 1: Линейные размеры

Модель HIGH-Z …		**S-400**	**S-720**	**S-1000**
Длина, L	мм	750	1070	1350
Ширина, B	мм	570	690	840
Высота, H	мм	550	550	550
Размер рабочей поверхности	мм	730 x 380	1050 x 500	1330 x 680
Рабочее пространство X Y Z	мм мм мм	400 300 100	720 420 110	1000 600 110
Габаритная высота	мм	100	100	100
Держатель инструмента (1)	мм	ø 43	ø 43	ø 43
Масса без рабочей площадки и инструмента (2)	кг	24	32	41

Инструмент (поз. 2) является дополнительной принадлежностью и не входит в комплект поставки гравировально-фрезерного станка. Инструмент должен быть установлен эксплуатирующим предприятием.

3.2 Приводы

Привод суппорта осуществляется четырьмя шаговыми электродвигателями

1 2 шаговых электродвигателя продольной подачи (по оси X)

2 1 шаговый электродвигатель поперечной подачи (по оси Y)

3 1 шаговый электродвигатель вертикальной подачи (по оси Z)

потребляемый ток: 2,1 А (на каждый электродвигатель)

Шаги/обороты: 1600 (⅛ шага) при использовании дополнительного шагового контроллера

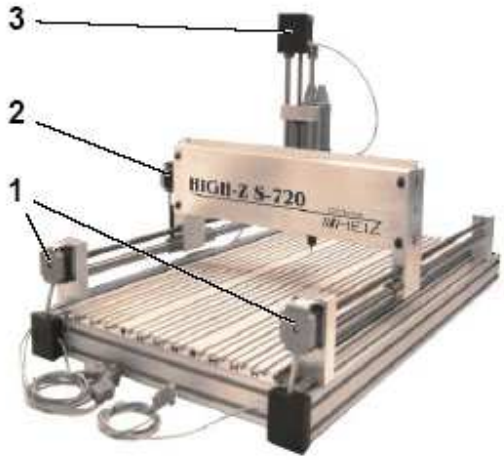

Рис. 2: Шаговые электродвигатели

3.3 Характеристики

Модель HIGH-Z …	S-400	S-720	S-1000
Максимальная скорость подачи, мм/мин	1500	1250	1000
Нижний предел программирования шага, мм	0,001875	0,001875	0,001875
Стабильность позиционирования, мм	0,03	0,03	0,03
Рабочая температура/температура окружающей среды, ℃	20-25	20-25	20-25

4 Устройство и принцип работы

4.1 Устройство

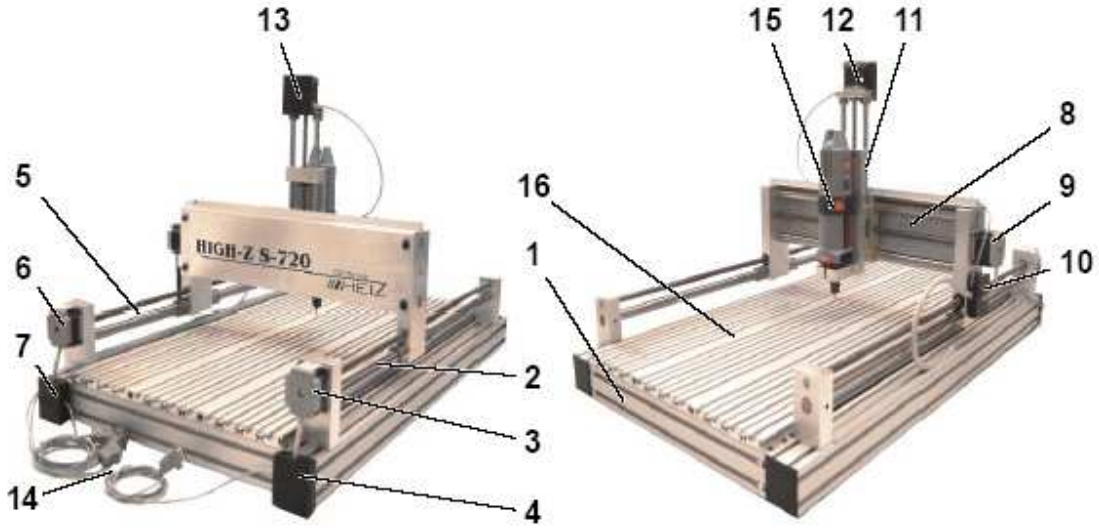

Рис. 3: Узлы станка

1 Рама

Узел продольной подачи (X1 и X2):

2 Направляющая, ø20 мм; ходовой винт, резьба TR12x3

3 Шаговый электродвигатель (X1)

4 Распределительная коробка для поз. (3)

5 Направляющая, ø20 мм; ходовой винт, резьба TR12x3

6 Шаговый электродвигатель (X2)

7 Распределительная коробка для поз. (6)

Узел поперечной подачи:

8 2 направляющих, ø20 мм; ходовой винт, резьба TR12x3

9 Шаговый электродвигатель (Y)

10 Распределительная коробка для поз. (9)

Узел вертикальной подачи:

11 2 направляющих, ø12 мм; ходовой винт, резьба TR12x3; держатель инструмента

12 Шаговый электродвигатель (Z)

13 Распределительная коробка для поз. (12)

Прочее:

14 4 кабеля питания шаговых электродвигателей

15 Инструмент (дополнительная принадлежность, например, фрезерный электродвигатель)

16 Рабочая площадка (дополнительная принадлежность, например, плита с Т-образными пазами)

Направляющие отшлифованы и закалены, имеют высокопрочные плавающие опоры. Плавающие опоры не требуют обслуживания и являются самосмазывающимися. Ходовые винты имеют шариковые подшипники с нейлоновыми вкладышами. Этим вкладыши также не требуют обслуживания.

4.2 Заводская табличка

Заводская табличка (поз. 1) закреплена на раме станка (см. рисунок). Табличка содержит следующие сведения:

– Производитель
– Тип станка
– Серийный номер
– Год выпуска

Рис. 4: Расположение заводской таблички

4.3 Принцип работы

Гравировально-фрезерный станок может быть использован для фрезерования, гравирования и резки материала.

Могут обрабатываться следующие материалы: пластмассы, дерево, не содержащие железа металлы (алюминий, сплавы, композиты).

Станок также может быть использован для сверления листовых заготовок, фрезеровки изоляции, резки пластиковой пленки.

Станок без дополнительного оборудования не может функционировать! Для фрезерных работ, гравировки или резки необходимы следующие дополнительные компоненты:

– **Программное обеспечение**, которое должно быть установлено на стандартном персональном компьютере, и позволяет управлять шаговыми электродвигателями, такое, как: CNC-Profi, PC-NC
– **Блок управления** для питания шаговых электродвигателей (4-канальный)
– **Инструмент** для обработки материала и заготовок, такой, как: фрезерный электродвигатель, держатель ножа, и т.д.

Указанные компоненты поставляются как дополнительные приспособления (см. раздел «Приспособления»).

УКАЗАНИЕ!

Гравировально-фрезерный станок предназначен для заводской эксплуатации. Это означает, что станок может быть введен в эксплуатацию только после оснащения программным обеспечением, средствами контроля и инструментами. Эксплуатирующее предприятие несет ответственность за соблюдение данного порядка.

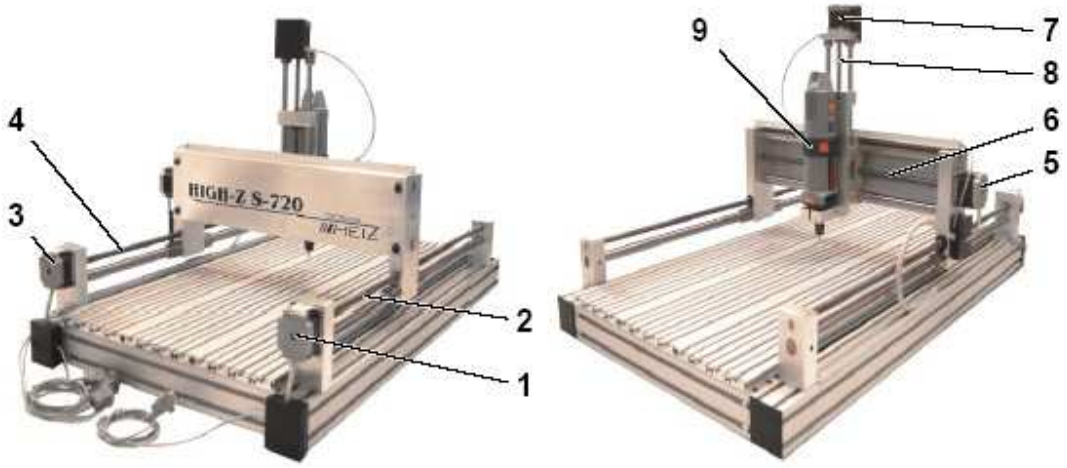

Рис. 5: Гравировально-фрезерный станок

Чертежи или тексты должны быть подготовлены с помощь проектировочного или графического программного обеспечения (например, CorelDraw, CAD-системой) и сохранены в формате данных HPGL. Эти файлы затем передаются в управляющее программное обеспечение станка PC-NC (поставляется как дополнительный компонент).

В указанном программном обеспечении выполняются все установки (такие, как скорость перемещения, масштаб, последовательность фрезерования, глубина погружения инструментов и т.д.) для предстоящей операции. Эти данные затем передаются на соответствующий шаговый электродвигатель станка, через блок управления шаговыми электродвигателями.

Превращение вращательного движения в линейное осуществляется с помощью шаговых электродвигателей и ходовых винтов, расположенных над направляющими:

– Продольное направление (X): шаговые электродвигатели (1 и 3) и ходовые винты (2 и 4).
– Поперечное направление (Y): шаговый электродвигатель (5) и ходовой винт (6).
– Вертикальное направление (Z): шаговый электродвигатель (7) и ходовой винт (8).

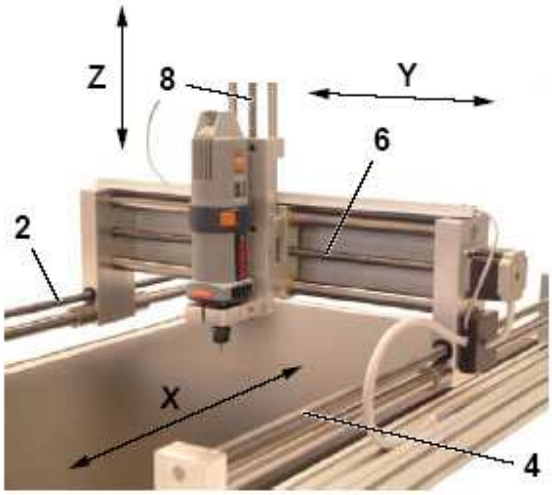

Рис. 6: X-,Y- и Z-направления

4.4 Дополнительные принадлежности

Принадлежности, перечисленные ниже, представляют собой небольшую часть всего ассортимента принадлежностей, и поставляются дополнительно, по желанию покупателя. Пожалуйста, обращайтесь к изготовителю за информацией о полном ассортименте принадлежностей.

Гравировально-фрезерные станки HIGH-Z S-400 / S-720 / S-1000

1 Управляющее программное обеспечение PC-NC (поставляется со станком, имеет отдельную инструкцию по эксплуатации)

2 Блок управления шаговыми электродвигателями (имеет отдельную инструкцию по эксплуатации)

3 Рабочая площадка (имеется в различных исполнениях)

4 Инструмент (имеются различные инструменты)

5 Z-набор (не показан на рис. 7)

6 Набор для гравировки стекла и материалов, подобных камню (не показан на рис. 7)

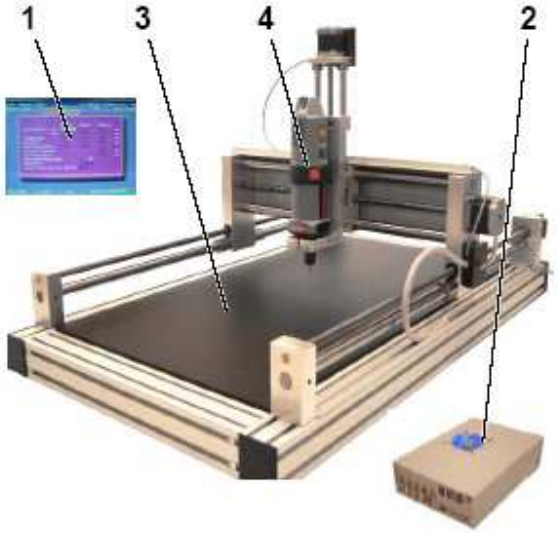

Рис. 7: Дополнительные принадлежности

4.4.1 Блок управления шаговыми электродвигателями

Блок управления 4-канальный, для двигателей мощностью от 0,5А до 2,1А (имеет отдельную инструкцию по эксплуатации).

Блок управления 5-канальный, для двигателей мощностью от 0,5А до 2,1А (имеет отдельную инструкцию по эксплуатации).

4.4.2 Рабочая площадка

– Трехмерная плита с Т-образными пазами, анодированный алюминий, включает 20 самозажимных фиксаторов в пазах, с резьбой М6;

– Вакуумный диск

4.4.3 Инструмент

1 Фрезерный электродвигатель (имеет отдельную инструкцию по эксплуатации)

2 Держатель ножа для резки пластиковой пленки

3 Зажим для гравировальных работ (не показан на рис. 8)

Рис. 8: Инструмент (дополнительные принадлежности)

4.4.4 Z-набор

Z-набор состоит из 4 отрезков профиля соответствующей длины, прикрепляемых винтами к раме станка снизу. Таким образом, станок поднимается над поверхностью пола, что делает возможным зажим и обработку заготовок в тисках.

5 Транспортировка, упаковка и хранение

5.1 Транспортировка

Обязательно учитывайте массу и линейные размеры станка при транспортировке.

ВНИМАНИЕ! Тяжелые предметы!

Масса гравировально-фрезерного станка без принадлежностей:

24 кг (HIGH-Z S-400)

32 кг (HIGH-Z S-720)

41 кг (HIGH-Z S-1000).

Пожалуйста, используйте только соответствующие транспортные средства и подъемные устройства при транспортировке станка. Поднимайте станок только за раму!

5.2 Правила безопасности

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

При подъеме, повороте и опускании станка существует опасность ранений падающими предметами. Станок может быть поврежден или полностью выведен из строя при ненадлежащей транспортировке.

Поэтому должно быть уделено внимание следующим правилам безопасности:

- **Используйте только исправные и допущенные к эксплуатации подъемные устройства и средства строповки, рассчитанные на подъем груза соответствующей массы.**
- **Прикрепляйте стропы только в специально предназначенных для этого местах. НЕ прикрепляйте стропы к выступающим частям станка, или в прорезях и окнах установленных компонентов станка. Обратите внимание на надежное крепление средств строповки!**
- **Тросы и полотенца должны быть оснащены карабинными крюками. НЕ используйте даже немного поврежденные или дефектные тросы. НЕ крепите тросы и полотенца к предметам с острыми краями, не завязывайте их узлами и не перекручивайте. Выполняйте крепление тросов с учетом центра тяжести станка.**
- **Не поднимайте, не поворачивайте и не опускайте станок над головами людей.**
- **Всегда перемещайте станок с особым вниманием и осторожностью.**

ВНИМАНИЕ! Опасность для жизни!

Возникновение крена или перекоса груза при погрузочных работах может стать причиной падения груза и привести к тяжелым травмам. Не допускайте перекоса груза на транспортном средстве или подъемном устройстве!

5.3 Приемка после транспортировки

Пожалуйста, проверьте немедленно после поступления комплектность доставленного оборудования, и убедитесь в отсутствии внешних повреждений, возникших при транспортировке. При обнаружении внешних повреждений, возникших при транспортировке, не принимайте груз, или выполняйте

приемку с соответствующими оговорками. Сделайте отметку о повреждениях в транспортных документах перевозчика. Направьте претензию покупателя. Сообщите о скрытых повреждениях, как только вы их обнаружите. Претензии покупателей удовлетворяются в соответствующие разумные сроки.

5.4 Упаковка

УКАЗАНИЕ! Защита окружающей среды!

Упаковочные материалы изготовлены из ценного сырья. В большинстве случаев они могут быть использованы повторно или эффективно переработаны. В случае, если у вас нет обязательств по утилизации упаковочных материалов, пожалуйста, рассортируйте их по размерам и видам и передайте для дальнейшего использования или переработки.

ВНИМАНИЕ!

Всегда утилизируйте упаковочные материалы так, чтобы не нанести вреда окружающей среде, и в соответствии с действующим законодательством об охране окружающей среды. Утилизирующие предприятия также, возможно, должны иметь разрешение на переработку материалов.

5.5 Хранение

При хранении упакованного оборудования до сборки, пожалуйста, соблюдайте указания, по хранению и установке, помещенные в виде соответствующей маркировки на упаковке. Храните упакованное оборудование в указанных ниже условиях:

– Не храните под открытым небом
– Храните в сухом и не запыленном месте
– Не подвергайте воздействию агрессивных сред
– Закрывайте от прямых солнечных лучей
– Оберегайте от механических вибраций и тряски
– Храните при температуре от 15 до 25℃
– Храните при влажности не более 60%
– При долговременном хранении (более 3 месяцев) проверяйте регулярно общее состояние всех частей станка и упаковки. При необходимости нанесите новую консервационную смазку.

6 Установка и начало работы

6.1 Перед установкой

Пожалуйста, проверьте комплектность станка и техническую исправность.

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Некомплектные, неисправные или поврежденные станки могут привести к тяжелым травмам или повреждению имущества.

При сборке используйте только полностью исправные части и компоненты!

Перед началом сборки станка, пожалуйста, предусмотрите:

– До начала сборки обеспечьте достаточное пространство для сборочных работ.

– Обращайте внимание на острые края частей! Опасность ранения!

– Соблюдайте чистоту и аккуратность на месте сборки! Плохо закрепленные или разбросанные части и инструменты могут привести к несчастному случаю!

– Части должны закрепляться соответствующим образом. Неправильно закрепленные компоненты могут упасть или сорваться, и привести к тяжелым травмам.

6.2 Монтаж гравировально-фрезерного станка

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Неправильная сборка может привести к тяжелым травмам и/или повреждению имущества.

Монтаж станка должен выполняться только квалифицированным персоналом и с соблюдением требований безопасности!

Учитывайте массу и линейные размеры оборудования при установке.

ВНИМАНИЕ! Тяжелые предметы!

Масса гравировально-фрезерного станка без принадлежностей:

24 кг (HIGH-Z S-400)

32 кг (HIGH-Z S-720)

41 кг (HIGH-Z S-1000).

Пожалуйста, используйте только соответствующие транспортные средства и подъемные устройства при транспортировке станка. Поднимайте станок только за раму!

6.2.1 Место монтажа

ВНИМАНИЕ!

Гравировально-фрезерный станок должен собираться на ровной поверхности. Таким путем можно избежать деформаций станка и обеспечить точную обработку материала при работе.

Путем применения Z-набора (дополнительная принадлежность) гравировально-фрезерный станок может быть установлен на небольшом расстоянии над поверхностью пола. Это дает возможность зажима и обработки заготовок в тисках. Также гравировально-фрезерный станок может быть размещен непосредственно на заготовке большого размера (например, заготовка размером 1x2x3 м).

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

При установке гравировально-фрезерного станка непосредственно на обрабатываемую заготовку необходимо обеспечить надежную фиксацию станка, во избежание его смещения.

6.2.2 Моменты затяжки винтов

ВНИМАНИЕ! Не превышайте допустимый момент затяжки винтов!

Все винты в гравировально-фрезерном станке были затянуты перед отправкой покупателю с соответствующим моментом затяжки. Чрезмерная затяжка соединений может привести к возникновению непредусмотренных напряжений конструкции станка и к неточной обработке материала.

6.2.3 Температура окружающей среды

Во время работы гравировально-фрезерного станка температура окружающей среды должна поддерживаться на уровне 20-25℃. Различные части станка имеют разные коэффициенты температурного расширения. Температура окружающей среды на уровне 20-25℃ исключает возникновение неточностей при обработке материалов.

6.3 Монтажные работы

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

К монтажу и сборке станка может допускаться только квалифицированный персонал, при соблюдении действующих требований безопасности работы.

6.4 Кнопка «Экстренная остановка»

Станок предназначен для установки в цех и не имеет отдельных средств контроля. Эксплуатирующее предприятие обязано обеспечить установку кнопки «Экстренная остановка» в соответствии с действующими правилами предотвращения несчастных случаев. Эксплуатирующий персонал должен быть проинструктирован администрацией предприятия о порядке использования кнопки «Экстренная остановка»

Кнопка «Экстренная остановка» может быть подключена через разъем «ST» блока управления шаговыми электродвигателями (поз. 1). Пожалуйста, ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации блока управления для получения информации о подключении кабелей.

Рис 9: Блок управления шаговыми электродвигателями

6.5 Электрические соединения

ВНИМАНИЕ! Электрическая опасность!

К производству работ с электрическими устройствами должен допускаться только квалифицированный персонал, при соблюдении действующих требований безопасности работы.

Перед началом работ, пожалуйста, отключите электропитание и примите меры по предотвращению его неожиданного включения.

6.5.1 Подключение шаговых электродвигателей

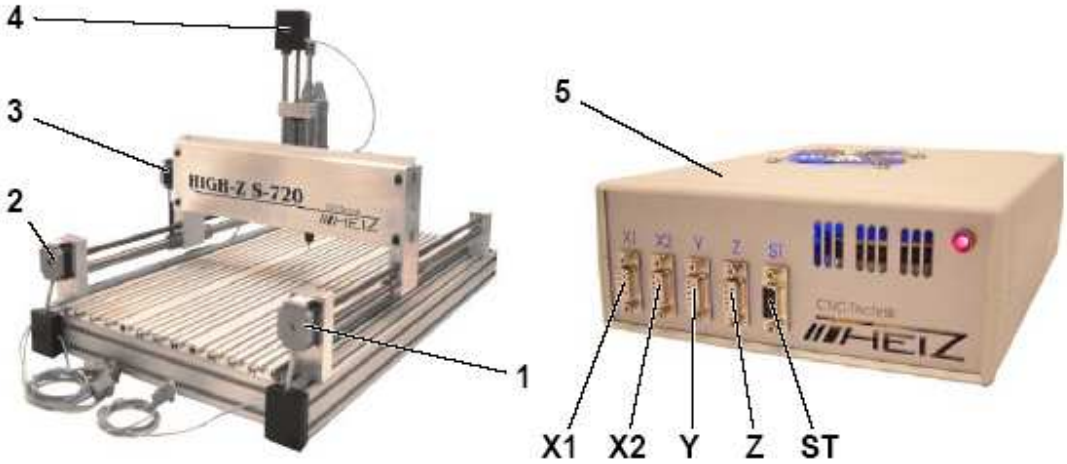

Рис. 10: Гравировально-фрезерный станок и блок управления шаговыми электродвигателями

Шаговые электродвигатели подключаются к блоку управления (поз. 5) как указано ниже:

– Шаговый электродвигатель (1) подключается к разъему (X1)

– Шаговый электродвигатель (2) подключается к разъему (X2)

– Шаговый электродвигатель (3) подключается к разъему (Y)

– Шаговый электродвигатель (4) подключается к разъему (Z)

Затем к разъему (ST) подключаются концевой выключатель, опорный выключатель и кнопка «Экстренная остановка».

Примечание: Подключение шаговых электродвигателей 1 и 2 к разъемам X1 и X2 можно поменять местами.

ВНИМАНИЕ! Опасность падения!

Провода и кабели, уложенные на пол, должны быть закрыты, чтобы исключить любую опасность при перешагивании через них.

6.5.2 Подключение блока управления шаговыми электродвигателями

Подключение блока управления шаговыми электродвигателями к сети электрического питания должно быть выполнено в соответствии с информацией, приведенной в инструкции по эксплуатации блока управления шаговыми электродвигателями.

6.5.3 Подключение инструментов

Подключение инструментов к сети электрического питания должно быть выполнено в соответствии с информацией, приведенной в инструкции по эксплуатации данных инструментов.

6.6 Рабочая площадка

Рабочая площадка должна быть подобрана в соответствии с размерами области для ее монтажа:

Рабочая площадка для	HIGH-Z S-400	HIGH-Z S-720	HIGH-Z S-1000
Длина, мм	608	928	1208
Ширина, мм	390	510	660

Рабочая площадка (например, плита основания) укладывается без закрепления на 10 опорных выступов (поз. 1) на раме станка. Пожалуйста, ознакомьтесь также с разделом «Порядок работы – зажим заготовки» для более подробной информации.

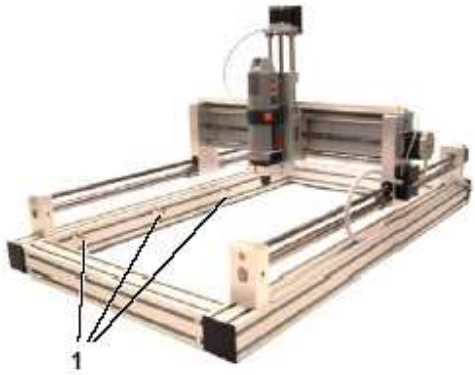

Рис. 11: Опорные выступы

6.7 Установка инструментов

Устанавливайте инструменты (фрезерный электродвигатель, держатель ножа и т.д.) в гнездо держателя инструмента на вертикальном суппорте. Затяните фиксирующий винт (поз. 1) соответствующим инструментом.

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Неправильно закрепленный инструмент может упасть или сорваться с крепления, что может привести к тяжелым травмам или повреждению имущества. Установка должна выполняться квалифицированным персоналом, с соблюдением правил безопасности работы.

Рис. 12: Держатель инструмента на вертикальном суппорте (пример: фрезерный электродвигатель))

6.8 Начало работы

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Пуск станка должен выполняться только квалифицированным персоналом, с соблюдением правил безопасности работы.

Перед пуском станка должно быть обеспечено:

- Проверить, что в механизмах станка нет забытых инструментов или иных посторонних предметов.
- Проверить затяжку соединений на станке и его частях, которые должны быть затянуты.
- Проверить все электрические соединения, убедиться, что все кабели подключены правильно, а разъемы закреплены.
- Проверить параметры электропитания и их соответствие характеристикам станка и подключаемой нагрузке.
- Проверить исправность функционирования защитных приспособлений

Для пуска станка в работу должны быть выполнены следующие действия:

► **при соблюдении всех требований безопасности и указаний, приведенных в разделе 2 «Безопасность»; и**

► **при соблюдении инструкций по эксплуатации компонентов станка (дополнительных принадлежностей) и указаний, приведенных в них:**

– Подключите гравировально-фрезерный станок к блоку управления шаговыми электродвигателями

– Установите управляющее программного обеспечение и запустите его

– Установите блок управления шаговыми электродвигателями и включите его

– Установите инструменты и подготовьте их к работе.

Пуск станка будет выполнен управляющим программным обеспечением. При соблюдении всех требований безопасности, станок готов к работе.

7 Порядок работы

7.1 Эксплуатационный персонал

При эксплуатации гравировально-фрезерного станка могут возникать различные опасности. Неправильная эксплуатация и обращение могут привести к тяжелым травмам.

Во время эксплуатации гравировально-фрезерного станка правила предотвращения несчастных случаев должны постоянно соблюдаться. К эксплуатации станка должен допускаться только квалифицированный персонал.

Доступ к станку для неквалифицированного персонала должен быть строго запрещен.

7.2 Температура окружающей среды

При эксплуатации гравировально-фрезерного станка должна поддерживаться окружающая температура на уровне 20-25℃. Различные компоненты станка имеют разные коэффициенты температурного расширения. При окружающей температуре на уровне 20-25℃ обеспечивается отсутствие неточностей обработки материалов.

7.3 Зажим заготовок

Для зажима заготовок могут использоваться различные рабочие площадки (пожалуйста, ознакомьтесь также с перечнем дополнительных принадлежностей).

Рабочая площадка должна соответствовать размерам области зажима:

Рабочая площадка для	HIGH-Z S-400	HIGH-Z S-720	HIGH-Z S-1000
Длина, мм	730	1050	1330
Ширина, мм	320	480	640

Зажим плоских заготовок и заготовок сложной формы:

Прикрепите плиту МДФ к плите-основанию рабочей площадки и фиксируйте заготовки на ней (например, резьбовыми вставками для дерева, или оправками).

Зажим плоского материала или материала для гравирования:

Прикрепите плиту МДФ к плите-основанию рабочей площадки, и поверх нее – плиту слоистого пластика. Используйте специальный зажим для гравировальных работ (дополнительная принадлежность). Таким путем можно обеспечить постоянное ровное прилегание гравируемого материала к основанию, и избежать неравномерностей глубины гравировки.

7.4 Управление работой

Данный гравировально-фрезерный станок не имеет отдельных органов управления его работой. Управление работой станка осуществляется через управляющее программное обеспечение и рабочий инструмент. По вопросам управления инструментами станка (дополнительные принадлежности), пожалуйста, обращайтесь к их инструкциям по эксплуатации.

7.5 Эксплуатация в цехе

Для эксплуатации станка не требуется специальных знаний по программированию гравировально-фрезерных операций. Управляющее программное обеспечение PC-NC и блок управления шаговыми электродвигателями совместно обеспечивают полное управления работой (обращайтесь к соответствующим инструкциям по эксплуатации). Чтобы обеспечить длительный срок службы механических частей станка, максимальная скорость обработки не должна превышать 80% от показателей, приведенных в разделе «Характеристики».

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Внимательно следите, чтобы никакие части тела не находились в опасной зоне гравировально-фрезерного станка когда бы то ни было. Защитите рабочую область от непредусмотренного доступа людей. Гравировально-фрезерный станок и его инструменты могут неожиданно приходить в движение, менять направление движения или останавливаться.

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Всегда используйте средства индивидуально защиты:

– защитные очки, для защиты глаз от отлетающей стружки.

– защитные перчатки, для защиты кожи от ранений.

– защитную обувь, для защиты от падающих тяжелых предметов.

ВНИМАНИЕ! Электрическая опасность!

Помните о проложенных электрических кабелях, и обеспечьте защиту от повреждения разъемов кабелей во время эксплуатации.

7.6 Смена инструментов

При смене инструментов, всегда переводите главный выключатель питания в выключенное положение, и принимайте меры для предотвращения неожиданного включения.

7.7 Принадлежности (дополнительные)

ВНИМАНИЕ!

Соблюдайте инструкции по эксплуатации частей станка (дополнительных принадлежностей)!

Эксплуатация дополнительных принадлежностей (управляющего программного обеспечения, блока управления шаговыми электродвигателями, инструментов) должна осуществляться в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

8 Техническое обслуживание

8.1 Безопасность

Сборочные, сервисные и уборочные работы должны выполняться только квалифицированным персоналом, соответствующим характеру выполняемых работ. Под «квалифицированным персоналом» понимаются лица, способные осознавать характер выполняемых со станком работ, и обнаруживать возможные возникающие опасности, на основе их опыта и знаний, а также знаний правил техники безопасности.

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Неправильная эксплуатация машины может привести к тяжелым травмам людей или к повреждению имущества. Поэтому к работам по техническому обслуживанию и уборке станка должен допускаться квалифицированный персонал, или персонал, специально подготовленный для данных работ.

ВНИМАНИЕ!

Работы со станком могут проводиться только в нерабочее время станка или цеха. Поэтому, до начала работ, станок должен быть выключен, и должны быть приняты меры для предотвращения его неожиданного включения.

Во время проведения всех работ, относящихся к эксплуатации, сборке и обслуживанию должны выполняться все меры по обеспечению безопасности и обесточиванию оборудования, указанные в инструкции по эксплуатации.

Во время всех перерывов в эксплуатации должно быть обеспеченно функционирование в полном объеме всех устройств безопасности.

После окончания всех работ должна быть проведена проверка, все ли устройства безопасности установлены, и исправно ли они функционируют.

Запрещается блокировка срабатывания устройств безопасности или вывод их из работы!

ВНИМАНИЕ!

Работы со станком должны выполняться квалифицированным и специально подготовленным персоналом. Как общее правило, персонал должен использовать следующие средства индивидуальной защиты при выполнении работ:

- плотно прилегающую спецодежду (без просторных рукавов, не иметь колец на пальцах, и т.д.)
- защитные очки для глаз, для предохранения от стружки
- защитные перчатки/рукавицы, для предохранения кожи от ранений
- защитную обувь, для предохранения от падения тяжелых предметов, и скольжения на полу

ВНИМАНИЕ! Электрическая опасность!

Работы с электрическими узлами должны только выполняться квалифицированным персоналом, с соблюдением действующих правил безопасности.

Перед началом работ главный выключатель питания должен быть переведен в выключенное положение, и должны быть приняты меры для предотвращения неожиданного включения.

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Части станка, которые продолжают двигаться некоторое время после его остановки, могут нанести тяжелые травмы. Перед началом технического обслуживания и ремонта обязательно отключите станок и примите меры для предотвращения неожиданного включения. Начинайте работы только полной остановки станка. После окончания работ, перед включением станка, необходимо проверить, все ли устройства безопасности установлены и исправно ли они функционируют.

8.2 Смазочные вещества

Минеральные масла и смазки могут содержать присадки, которые в определенных случаях могут привести к вредному воздействию.

ВНИМАНИЕ! Опасность отравления!

Смазочные вещества вредны для здоровья! Попадание масла или смазки на кожу может нанести ей вред (раздражение, воспаление, аллергическая реакция и т.д.)

В связи с этим:

- **Соблюдайте инструкции и требования безопасности, представленные производителем!**
- **Избегайте длительного, чрезмерного и многократного контакта с кожей.**
- **При обращении с маслами и смазками используйте защитные перчатки, и другие средства защиты кожи.**
- **При попадании частиц смазки и масла в глаза немедленно промойте большим количеством воды!**
- **Кожу, загрязненную смазкой, немедленно вымойте водой с мылом..**

ВНИМАНИЕ! Опасность ранения!

Попадание смазочных веществ на пол может стать источником опасности проскальзывания и падения. Смазочные вещества, попавшие на пол, должны быть засыпаны опилками или другими адсорбентами масла и затем убраны.

8.3 План технического обслуживания

Необходимо проводить работы по техническому обслуживанию через регулярные интервалы времени. Более подробная информация приведена в таблице ниже:

Интервал	Техническое обслуживание	Материал
10 часов работы	Смазать ходовые винты	Чистая машинная смазка
10 часов работы	Смазать направляющие	Жидкое машинное масло
100 часов работы	**Смазать 3 масленки**	**Чистая машинная смазка**
По необходимости	Провести внешнюю чистку станка	Мягкая и чистая ткань

8.4 Работы по техническому обслуживанию

После каждых 10 часов работы: Смазать ходовые винты (поз. 1-4) жидким маслом (например, маслом для швейной машины).

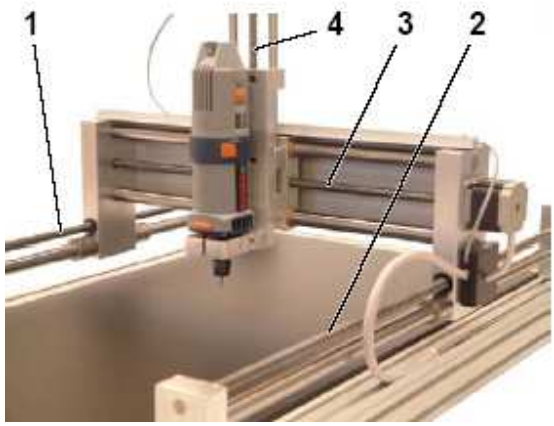

Рис. 13: Ходовые винты

После каждых 10 часов работы: Смазать направляющие (поз. 5-8) жидким маслом (например, маслом для швейной машины).

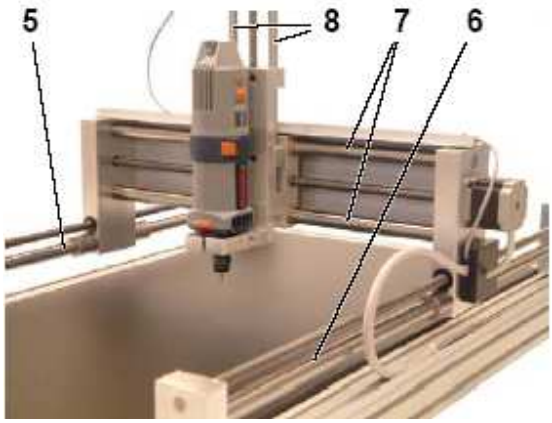

Рис. 14: Направляющие

Все остальные части гравировально-фрезерного станка не требуют обслуживания.

8.5 Контроль после технического обслуживания

После окончания работ по техническому обслуживанию, перед включением станка, в дополнение к действующим правилам безопасности, должны соблюдаться следующие указания:

- Проверьте, все ли защитные устройства, крышки и кожухи, снятые перед выполнением работ, правильно установлены и закреплены.
- Проверьте, чтобы все использованные инструменты, материалы и другое оборудование были убраны из рабочей зоны станка.

Гравировально-фрезерные станки HIGH-Z S-400 / S-720 / S-1000

- Очистите рабочую зону станка, и удалите пролитые жидкости, остатки обрабатываемого материала, и тому подобные загрязнения.
- Проверьте, что все защитные устройства станка полностью и бесперебойно функционируют снова.

9 Неисправности

К устранению неисправностей электрических устройств должен допускаться только квалифицированный персонал. То же самое относится и к неисправностям механической части. Пожалуйста, поставьте в известность изготовителя, если неисправности не могут быть устранены вышеуказанными мерами.

9.1 Действия при неисправностях

В случае возникновения неисправностей, представляющих непосредственную угрозу для людей, имущества или эксплуатационной безопасности станка или цеха, станок должен быть немедленно остановлен кнопкой «Экстренная остановка». В случае возникновения менее опасных неисправностей, станок должен быть отключен обычным путем, с помощью имеющихся средств управления. В любом случае, администрация эксплуатирующего предприятия должна быть немедленно поставлена в известность о неисправности. Эксплуатирующее предприятие должно дать указание соответствующему персоналу, который, в свою очередь, должен определить внешнее проявление неисправности и устранить ее причину.

До, во время и после выполнения работ по устранению неисправностей должны соблюдаться указания раздела Техническое обслуживание!

9.2 Неисправности

Внешние проявления	Причина	Необходимые действия
Шаговый электродвигатель не работает	Перегрузка шагового электродвигателя (продольной - X, поперечной - Y, или вертикальной - Z подачи)	Провести регулировку, установить нулевые точки (начало отсчета координат)
Неравномерность подачи	Перегрузка шагового электродвигателя продольной подачи (X1 и/илиг X2)	Отключить станок! Проверить наличие прямого угла между поперечной (Y) и вертикальной (Z) осями **ВНИМАНИЕ!** **Несоблюдение прямого угла между осями может привести к повреждению механических частей станка.** Провести регулировку, установить нулевые точки (начало отсчета координат).
Неравномерность подачи	Перегрузка шагового электродвигателя поперечной (Y) или вертикальной подачи (Z)	Провести регулировку, установить нулевые точки (начало отсчета координат

10 Запасные части

Пожалуйста, обязательно указывайте в заказе на запасные части следующие данные:

- Тип станка
- Серийный номер
- Количество запасных частей
- Точные названия запасных частей
- Требуемый способ доставки (почтой, железнодорожным транспортом, морским транспортом, воздушным транспортом, экспресс-доставка)
- Адрес доставки

Заказы на запасные части, в которых не указаны перечисленные выше сведения, не могут быть приняты к исполнению. В случае отсутствия информации о способе доставки, доставка будет выполнена способом, выбранным по усмотрению поставщика.

Z

Z-набор 19

Б

Безопасность 9, 30
Безопасность при работе 10
Блок управления 17

Г

Гарантийные обязательства 7

З

Заводская табличка 17
Зажим заготовок 28
Запасные части 7, 35
Защитная обувь 10
Защитные наушники 11
Защитные очки 10

И

Инструкция по эксплуатации 6
Инструмент 19, 26

К

Квалифицированный персонал 12, 30
Кнопка «Экстренная остановка» 11, 23

Л

Линейные размеры 14

М

Масса 14
Место монтажа 22
Моменты затяжки винтов 23
Монтаж 22
Монтажные работы 23

Н

Надлежащая эксплуатация 10
Начало работы 22, 26
Неисправности 34
Несчастный случай 12

О

Опасности 11
Ответственность 7
Охрана авторских прав 7

П

План технического обслуживания 31
Подключение блока управления шаговыми электродвигателями 25
Подключение инструментов 25
Подключение шаговых электродвигателей ... 24
Порядок работы 28
Приводы 15
Приемка после транспортировки 21
Принадлежности 18, 29
Принцип работы 16, 17

Р

Работы по техническому обслуживанию 32
Рабочая площадка 19, 25

С

Системное управление 12
Смена инструментов 29
Спецодежда 10
Средства индивидуальной защиты 10

Т

Температура окружающей среды 23, 28
Технические характеристики 14
Техническое обслуживание 30
Транспортировка 20

У

Упаковка 21
Управление работой 28
Условные обозначения 6
Устройство и принцип работы 16
Утилизация упаковки 21

Х

Характеристики 15
Хранение 21

Ш

Шаговый электродвигатель 16

Э

Эксплуатационный персонал 12, 28
Эксплуатирующее предприятие 9